

Αδ. 5.71.)

$$v = 0,4 \text{ m/s.}$$

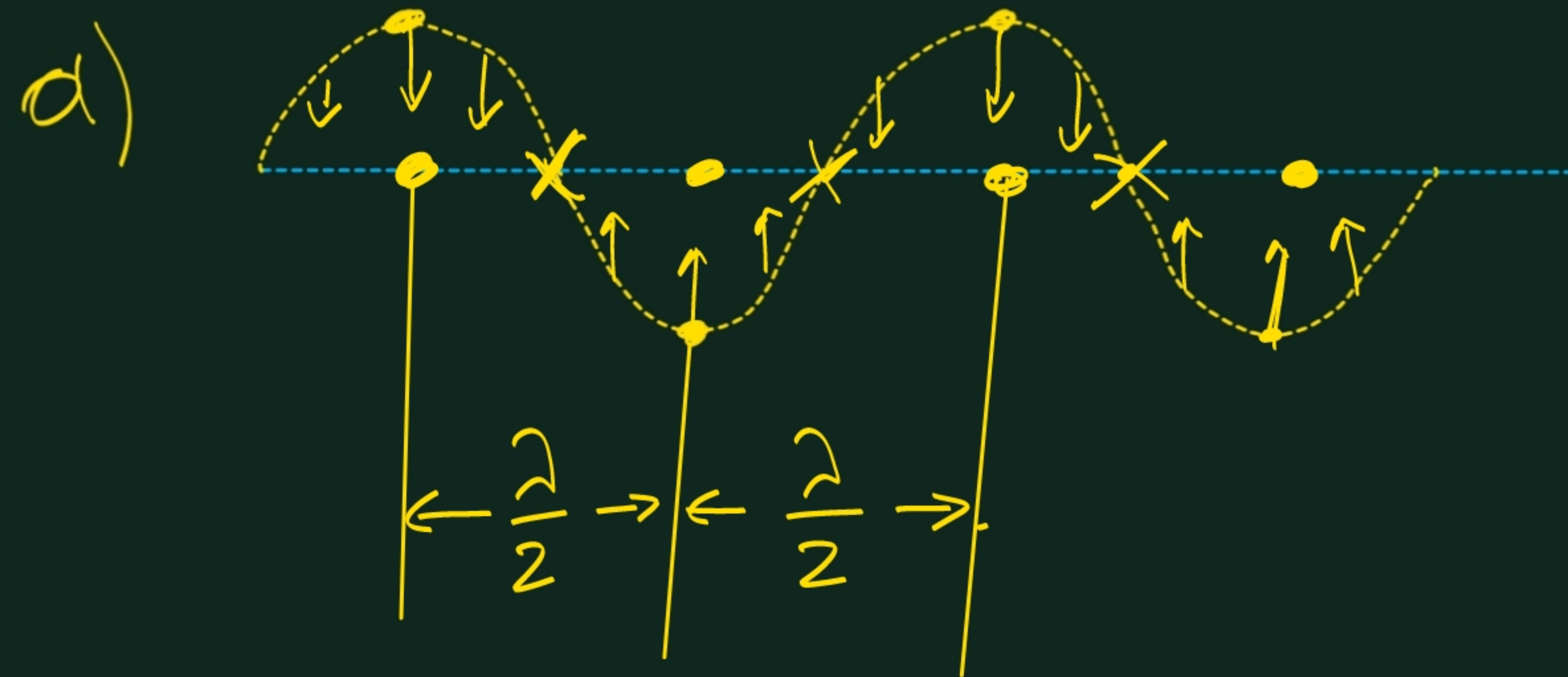
$$x = 0 \text{ κοιλία.}$$

$$y(x, t) = 2A \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \cdot \sin \omega t$$

$$d = 0,4 \text{ m απόσταση κοιλιών} \\ \text{με ίδια φάση.}$$

$$x_k = +0,8 \text{ m}$$

$$v_{\max} = 0,8 \text{ m/s.}$$



Δεδομένου ότι οι κοιλίες είναι διαδοχικές και ταλαντεύονται με την ίδια φάση έχουμε:

$$d = \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{2} \Rightarrow d = \lambda \Rightarrow \lambda = 0,4 \text{ m}$$

$$\text{Για το σημείο K έχουμε: } x_k = 0,8 \text{ m} = 2\lambda \Rightarrow$$

$$x_k = 2 \cdot 4 \cdot \frac{\lambda}{4} \quad \text{άρα το K είναι κοιλία.}$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{Κοιλίες: } x = 2k \cdot \frac{\lambda}{4} = k \frac{\lambda}{2} \quad \text{Δεσμοί: } x = (2k+1) \frac{\lambda}{4} \end{array} \right)$$

Άρα το ψ ταλαντώνεται
με πλάτος $2A$.

$$v = \lambda f \Rightarrow 0,4 = 0,4 \cdot f \Rightarrow$$

$$f = 1 \text{ Hz}, T = \frac{1}{f} = 1 \text{ sec}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \text{ rad/sec}$$

$$V_{\max} = \omega \cdot 2A \Rightarrow$$

$$0,8\pi = 2\pi \cdot 2A \Rightarrow$$

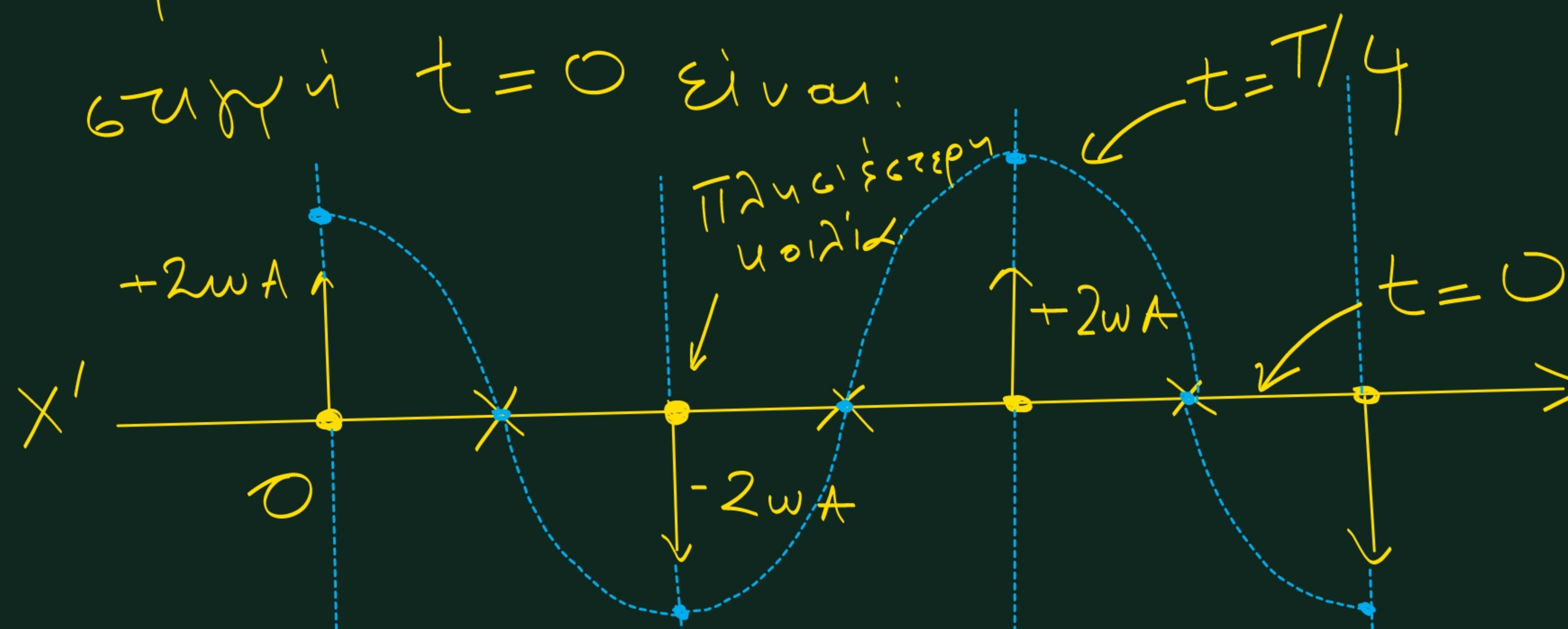
$$A = \frac{0,8}{4} \Rightarrow \boxed{A = 0,2 \text{ m}}$$

Το στάσιμο κύμα περιγράφεται από την εξίσωση:

$$\psi(x, t) = 2A \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \cdot \sin \omega t.$$

Άρα: $\psi(x, 0) = 0$. Άρα το σταγινόσημο

συγγή $t = 0$ είναι:



$$\psi(x, t) = 2\omega A \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \sin \omega t$$

$$\psi(0, 0) = +2\omega A$$

Από το σχήμα
βλέπουμε ότι
η συγγή $t = 0$
η πλάτος κύματος
στο 0

ηοιότα έχει
ταχύτητα $-2\omega A$.

Άρα η αντίστροφη επόμενη
συγγή που θα έχει ταχύτητα $-2\omega A$
είναι η $t_1 = T = 1 \text{ sec}$

β) Να βρεθεί η εξίσωση
επιτάχυνσης για το σημείο $x_1 = 1,95 \text{ m}$.

$$y(x,t) = 2A \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \cdot \sin \omega t$$

$$v(x,t) = 2\omega A \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \cdot \cos \omega t$$

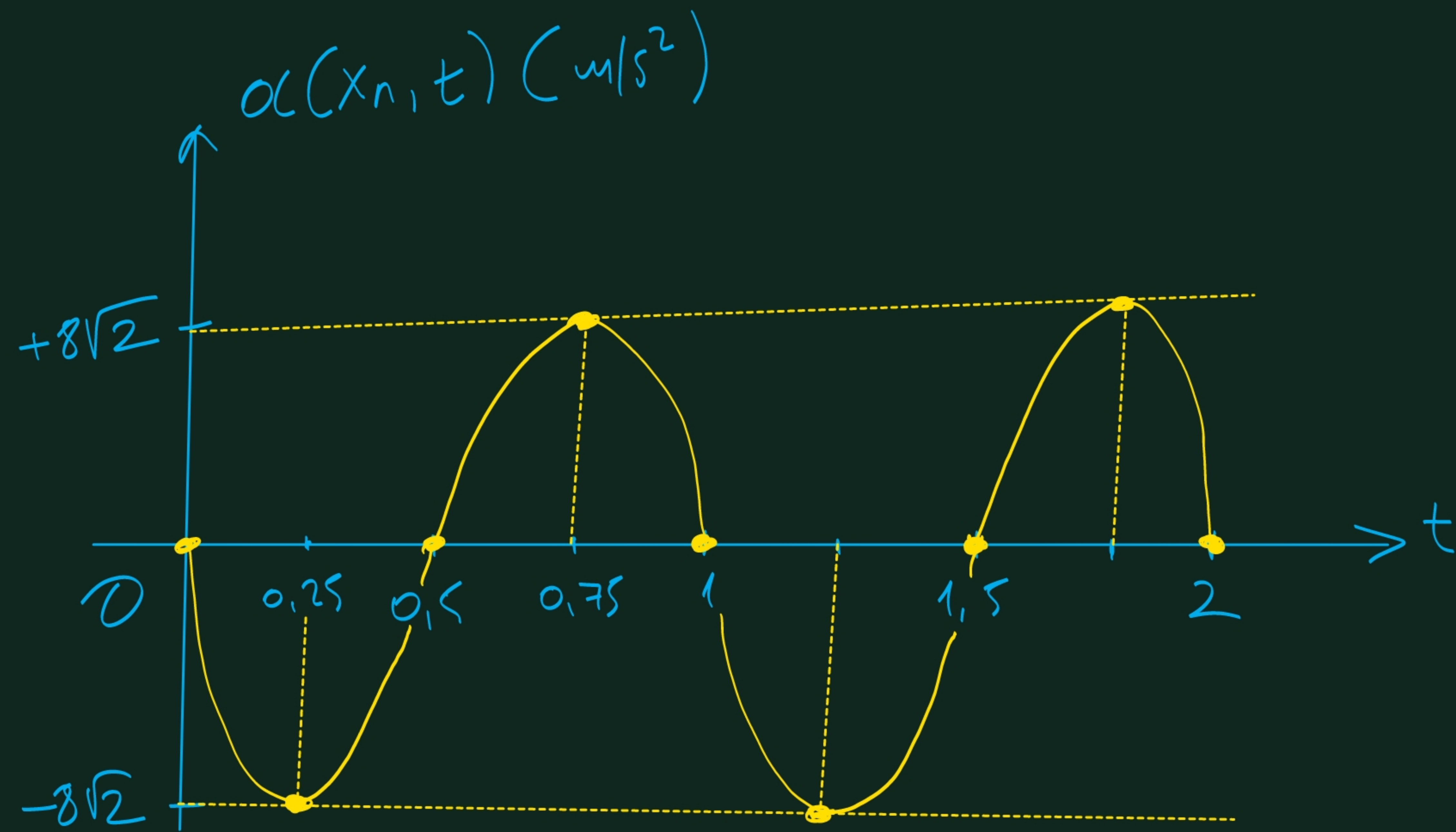
$$a(x,t) = -2\omega^2 A \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \cdot \sin \omega t$$

$$\left(\begin{array}{l} \omega = 2\pi \text{ r/s} \\ A = 0,2 \text{ m} \\ \lambda = 0,4 \text{ m} \end{array} \right) \begin{array}{l} \text{Αρα: } a(x_1,t) = -2\omega^2 A \sin \frac{2\pi x_1}{\lambda} \sin \omega t \Rightarrow \\ a(x_1,t) = -2 \cdot 4\pi^2 \cdot 0,2 \cdot \sin \frac{2\pi \cdot 1,95}{0,4} \sin 2\pi t = \\ = -16 \cdot \sin \frac{3,9\pi}{0,4} \sin 2\pi t \end{array}$$

$$\sin \frac{3,9\pi}{0,4} = \sin \frac{39\pi}{4} = \sin \frac{40\pi - \pi}{4} = \\ = \sin \left(10\pi - \frac{\pi}{4} \right) = \sin \left(-\frac{\pi}{4} \right) = \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{Αρα: } a(x_1,t) = -16 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2\pi t \Rightarrow$$

$$a(x_1,t) = -8\sqrt{2} \sin 2\pi t \text{ (SI)}$$



γ) Τα διάφορα βήματα του ελαστικού
πέδου επιτελούν ταλάντωση ηλάτους:

$$A(x) = 2A \cdot \left| \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right|$$

$$A(x_1) = 2 \cdot 0,2 \left| \sin \frac{2\pi \cdot 1,95}{0,4} \right| = 0,4 \left| \sin \frac{3,9\pi}{0,4} \right| =$$

$$= 2A \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = A\sqrt{2}.$$

Επομένως το A επιτελεί τα ταμόρυφη ταλάντωση
ηλάτους $A\sqrt{2}$.

$$\frac{1}{2} D A^2 = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} D y^2 \Rightarrow$$

$$m \omega^2 A^2 = m v^2 + m \omega^2 y^2 \Rightarrow$$